

特開 S63-303089

(21)Application number : 62-136253 (71)Applicant : JAPAN ATOM ENERGY RES INST
MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 30.05.1987 (72)Inventor : KONISHI TETSUYUKI
YOSHIDA HIROSHI
MUTA KENJI
AMANO JUNZO
WATANABE TAKESHI

(11)Publication number : 63-303089

(43)Date of publication of application : 09.12.1988

(54) MULTITUDE TYPE STEAM ELECTROLYZING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To uniformize the temp. distribution in the circumferential direction of individual solid electrolyte cells and to minimize the fluctuations in the temp. between the cells by installing soaking tubes or a combination of the soaking tubes and insulating materials to the individual cells.

CONSTITUTION: The soaking tubes 14 are concentrically disposed, apart at prescribed intervals, to the outside circumference of the respective solid electrolyte cells 5 to pass the heat from a heater block 9 to the solid electrolyte cells 5 so that the temp. distribution in the circumferential direction in the respective cells 5 is uniformized. Quartz tubes 15, etc., as the insulating materials are disposed between the cells 5 and the soaking tubes 14 to allow the assembly of the electrolyzing device having prescribed performances even if the working accuracy and assembling accuracy of the cells 5 and the soaking tubes 14 are slightly poor. Another heater block is provided to the central part of a vessel 1 and the fluctuations in the temp. between the cells 5 are suppressed by controlling the temp. thereof. The higher steam decomposition performance is attained and the number of the cells 5 is reduced by this multitube type steam electrolyzing device.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-303089

⑬ Int.Cl.⁴

C 25 B 9/00
1/04

識別記号

3 0 4

庁内整理番号

6686-4K

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 多管式水蒸気電解装置

⑯ 特 願 昭62-136253

⑰ 出 願 昭62(1987)5月30日

⑱ 発 明 者 小 西 哲 之 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地の4 日本原子力研究所内

⑲ 発 明 者 吉 田 浩 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地の4 日本原子力研究所内

⑳ 発 明 者 牟 田 健 次 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

㉑ 出 願 人 日本原子力研究所 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号

㉒ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 鈴 江 武 彦 外2名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

多管式水蒸気電解装置

2. 特許請求の範囲

装置本体内に装填された複数の固体電解質セルを用いて水蒸気の分解を行なう多管式水蒸気電解装置において、前記個々の固体電解質セルに均熱管又は均熱管と絶縁材の組合わせを設置するか、もしくは前記装置本体の中央部にヒータを設置したことを特徴とする多管式水蒸気電解装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、複数の固体電解質セルを用いて水蒸気の電気分解を行なう多管式水蒸気分解装置に関する。

〔従来の技術〕

核融合炉システムにおいては、燃料としてのトリチウムが種々の過程でトリチウム水に転換され、回収される。例えば、ブランケット冷却ガスやスィープガス中に含まれる増殖トリチウム、プラズ

マガス中のトリチウムを含む不純物は触媒酸化及び吸着、冷却操作により、トリチウム水として分離、回収した後、適切な方法によりこれを水素の化学形に戻して燃料として使用することが必要である。

トリチウム水分解法としては、水成ガス転換反応法(触媒還元法)、活性金属還元法等の気相分解法と、固体高分子電解質電解法等の固式分解法の適用が考えられている。前記気相分解法は、トリチウムのインベントリーが少なく、かつ連続操作が可能であり、操作温度が比較的低い等の利点も多い。しかしながら、その水成ガス転換反応法は還元ガスが副生成物として水素(トリチウム)中に混入するという問題がある。また、活性金属還元法は活性金属が金属酸化物を生成して消耗するため、放射性固体廃棄物を生成する等の原理的欠点を有する。前記固式法は、工業的に広く応用されている技術であるが、高温度トリチウム水分解法としてはトリチウムインベントリーが極めて大きい回分的な操作となる。電解ガス(水素及び酸素)

中への水蒸気の混入防止並びに水素と酸素との完全分離が容易でない等の問題が生じる。特に、高分子分解法では放射線による材料の劣化が避けられない。

一方、固体電解質セルを用いたトリチウム水分解法は高濃度トリチウム水分解法に求められる条件の全てを満たすことが可能である。即ち、セルはセラミック及び貴金属で構成されているため、放射線損傷、腐蝕、劣化及びトリチウム透過の恐れが少ない。また、水蒸気の電解であるため気相での連続処理が可能であり、トリチウムインベントリーも極めて少ない。更に、電解生成物である酸素は、電解質が酸素イオンのみを通す導電体であるため、水素(トリチウム)及びトリチウム水蒸気とは完全に分離されてトリチウム汚染の危険が少ないことも他の方法に見られない特徴である。固体電解質セルを用いたトリチウム分解法の有効性については、発明者らは実ガス(純トリチウム水蒸気 T_2O)を用いて単管式の構造のものについて実証済みである。

されている。なお、前記真空断熱槽4の代わりに水冷ジャケットを用いてもよく、この場合、真空引き管13に代わって冷水供給管が使用される。このような構造の電解装置において、ヒータブロック9により固体電解質セル5を500～600℃(必要により1000℃)に加熱した後、水蒸気導入管6内に水蒸気を供給すると、固体電解質セル5により水素同位体と酸素に分解され、夫々排気管8、12より取出され、水蒸気の分解がなされる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来の電解装置において、固体電解質セル5の本数が数本の場合にはヒータブロック9の加熱により固体電解質セル5自身の円周方向の温度は略均一となると考えられる。なお、固体電解質セル5の縦方向はヒータブロック9の長さを適宜選定することにより均一な温度にすることが容易である。しかしながら、固体電解質セル5の本数が増えた場合には容器1の半径も当然大きくなるため、ヒータブロック9での加熱において、固体電解質セル5自身の円周方向でヒータブロッ

くところで、固体電解質セルを使用した水蒸気電解装置としては、従来、第10図に示す構造のものが知られている。即ち、図中の1は上部にフランジ2を有する装置本体としての容器であり、この容器1のフランジ2には蓋体3がボルト・ナット等により固定されている。前記容器1の側壁外周には、真空断熱槽4が設けられている。また、前記蓋体3から前記容器1内には固体電解質セル5が吊架されている。前記固体電解質セル5内には、水蒸気導入管6が挿入されており、かつ該導入管6は前記蓋体3に設けられたコ字形のフランジ部7により固定されている。このフランジ部7には、水素同位体ガスの排気管8が連結されている。また、前記固体電解質セル5の外周には筒状のヒータブロック9及び有底円筒状の熱シールド体10が順次所定の間隔をあけて同心円状に配設されている。この熱シールド体10の上部には環状の熱シールド板11が配設されている。更に、前記蓋体3には酸素排気管12が連結されており、また前記真空断熱槽4には真空引き管13が連結

ク9に対向した幅射面側と反対側でかなりの温度差が生じる。固体電解質セル5の水蒸気分解性能は、それ自身の温度に大きく左右されるため、温度が100℃違えば水蒸気分解性能は一桁程度の差が生じる。

本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたもので、個々の電解質セルの円周方向の温度分布を均一にし、かつ個々のセル間の温度のバラツキを最少限に抑え、全ての電解質セルが均一な性能を発揮し得る多管式水蒸気分解装置を提供しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、装置本体内に装填された複数の固体電解質セルを用いて水蒸気の分解を行なう多管式水蒸気電解装置において、前記個々の固体電解質セルに均熱管又は均熱管と絶縁材の組合わせを設置するか、もしくは前記装置本体の中央部にヒータを設置したことを特徴とする多管式水蒸気電解装置である。

【作用】

本発明によれば、個々の固体電解質セルに均熱管又は均熱管と絶縁材の組合わせを設置するか、もしくは前記装置本体の中央部にヒータを設置することにより、固体電解質セルの円周方向の温度分布を均一に保つことができ、全体で均一な水蒸気分解性能を持たせることが可能な多管式水蒸気分解装置を得ることができる。

【発明の実施例】

以下、本発明の実施例を第1図～第3図を参照して詳細に説明する。なお、前述した第10図と同様な部材は同符号を付して説明を省略する。

図中の14は、各固体電解質セル5の外周に夫々所定の間隔をあけて同心円状に配設された均熱管である。これらの均熱管14は、例えばSUS又はCu管にNiメッキを施した酸化し難い金属から形成されている。また、前記各固体電解質セル5と均熱管14の間には第3図に示す如く絶縁材としての石英管15が配設されている。

このような構成の多管式水蒸気分解装置によれ

ば、各固体電解質セル5の外周に均熱管14が配設されているため、ヒータブロック9からの熱を各均熱管14を通して固体電解質セル5に伝達できるため、各セル5における円周方向の温度分布を均一にできる。その結果、各固体電解質セル5において均一な水蒸気分解性能を発揮できる。また、熱伝導性が良好で耐熱性の優れた石英管15を固体電解質セル5と均熱管14の間に配設することによって、~~固体電解質セル5の円周方向の温度をより均一にできる。しかも、~~固体電解質セル5及び均熱管14の加工精度や組立て精度が若干悪くても前記石英管15をそれらの間に介装する構造としているため、~~重負荷に耐えられた~~所定の性能を有する分解装置を組立てることができる。

なお、上記実施例において固体電解質セルの本数が更に多くなった場合、ヒータブロック9から遠く隔てた容器1の中心部近傍の固体電解質セル5と該ヒータブロック9に近い同セル5とではかなりの温度差が生じる恐れがある。こうした場合には、第4図～第6図に示すように容器1の中

央部に別のヒータブロック16を設け、該ヒータブロック16の温度を制御することにより各固体電解質セル5間の温度のバラツキを最少限に抑えることができる。

上記第4図～第6図図示の固体電解質セルの本数が多くなった場合、容器の中央部に別のヒータブロックを配設し、各セルの外周に配設した均熱管とによりセルの円周方向の均熱加熱、セル間の温度のバラツキを最少限に抑えたが、これに限定されない。例えば第7図に示すようにヒータブロック9、16及び均熱管の代わりに固体電解質セル5の外周にチューブヒータ（パイプヒータ）17を配設しても同様な効果を達成できる。

また、第8図に示すように多数の固体電解質セル5が挿入される有底円筒状の熱シールド体10内の要所要所に棒状ヒータ18を設置して温度制御したり、第9図に示すように容器1内に耐酸化性の金属ブロック19を配設し、このブロック19内に各固体電解質セル5を挿入し、かつ該金属ブロック19の外周にマイクロヒータ（又は棒

状ヒータ）20を配設して該金属ブロック19を熱伝達媒体として各セル5を均一に加熱するようにしてもよい。

更に、上記実施例では産業導電型電解セルを用いた電解装置について説明したが、水素導電型電解セル等の同様の機能を持った電解装置にも同様に応用できる。

【発明の効果】

以上詳述した如く、本発明によれば固体電解質セルの円周方向の温度分布を均一にでき、かつ各セル間の温度のバラツキを最少限に抑え、水蒸気分解性能の向上化を達成できると共にセルの本数の低減化が可能となり、ひいては製作コストの低減のみならず、制御関連機器のコスト低減も図ることが可能な多管式水蒸気分解装置を提供できる。

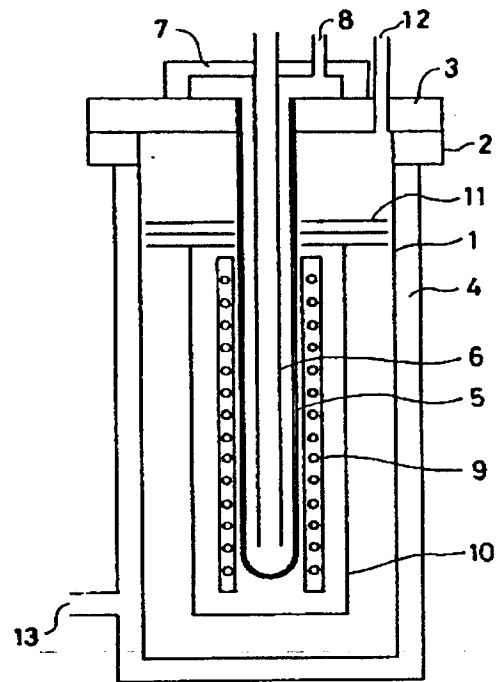
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す多管式水蒸気分解装置の概略図、第2図は第1図のA-A矢視図、第3図は第1図のB-B矢視図、第4図は本発明の他の実施例を示す多管式水蒸気分解装置の

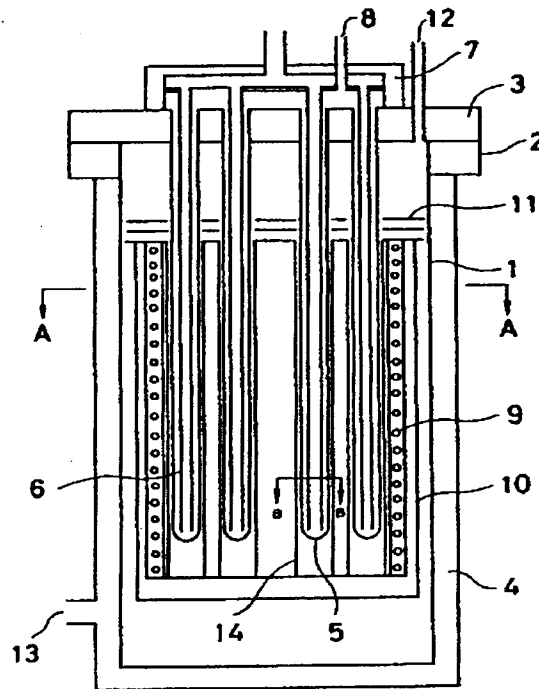
概略図、第5図は第4図のA-A矢視図、第6図は第4図のB-B矢視図、第7図～第9図は夫々本発明の更に他の実施例を示す概略図、第10図は従来の水素気分解装置を示す概略図である。

1…容器(装置本体)、3…蓋体、5…固体電解質セル、6…水素気導入管、8…水素同位体ガスの排気管、9、16…ヒータブロック、10…絶シールド体、12…酸素排気管、14…均熱管、15…石英管(絶縁材)、17…チューブヒータ(パイプヒータ)、18…棒状ヒータ、19…金属ブロック、20…マイクロヒータ。

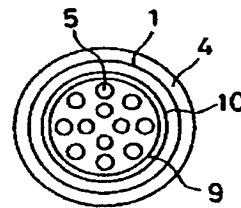
出願人代理人 弁理士 錦江武彦



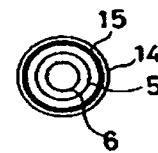
第10図



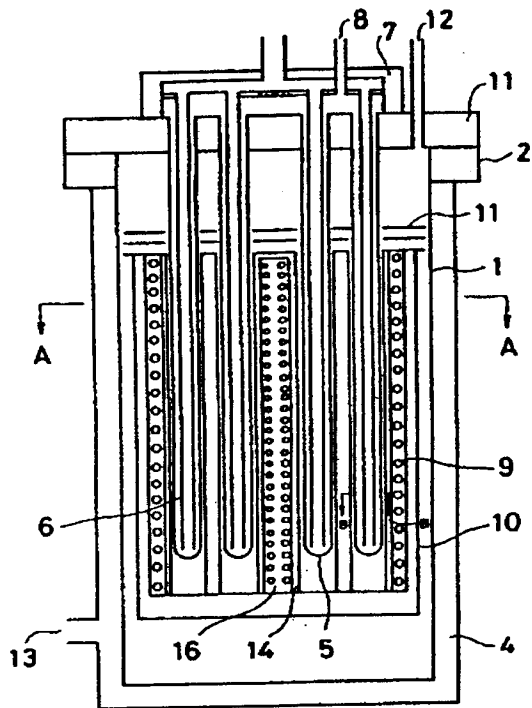
第1図



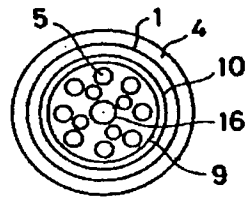
第2図



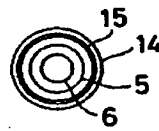
第3図



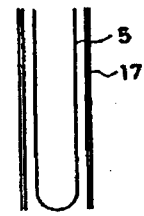
第 4 図



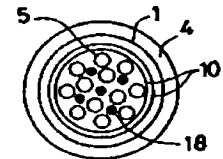
第 5 図



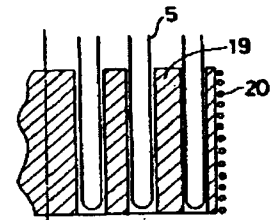
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

第 1 頁の続き

①発明者 天 野 順 造

②発明者 渡 造 武 志

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町 1 丁目 1 番 1 号 三菱重工業
株式会社神戸造船所内

兵庫県神戸市兵庫区小松通 5 丁目 1 番 16 号 株式会社三菱
ハイテック内